



TITLE:

1. 転移温度付近
($T_N \approx 1.0\text{mK}$)の固体 ^3He の
NMR(京都大学理学部物理学第1教
室,修士論文アブストラクト(1981年
度))

AUTHOR(S):

石川, 修六

CITATION:

石川, 修六. 1. 転移温度付近($T_N \approx 1.0\text{mK}$)の固体 ^3He のNMR(京都大学理学部物理学第1教室,修士論文アブストラクト(1981年度)). 物性研究 1982, 38(2): 80-81

ISSUE DATE:

1982-05-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/90634>

RIGHT:

9. 内部共振器型光励起アンモニアレーザー

松 田 宏

○ 京都大学理学部物理学第1教室

- | | |
|---|---------|
| 1. 転移温度付近 ($T_N \simeq 1.0 \text{ mK}$) の固体 ^3He の NMR | 石 川 修 六 |
| 2. ルビー R_1 線のコヒーレントラマン分光 | 遠 藤 隆 |
| 3. SQUID・NMRの技術開発とその応用 | 鹿 野 博 司 |
| 4. ルビーレーザー光のトムソン散乱によるトカマクプラズマの計測 | 河 合 秀 樹 |
| 5. ϵ -アミノカプロン酸の格子欠陥 | 木 村 光 紀 |
| 6. LaF_3 中の Pr^{3+} 及び Nd^{3+} における フォトンエコーのフォノンによる緩和 | 河 本 敏 郎 |
| 7. ポリアセチレンのソリトンに対するクーロン相互作用の効果 | 笹 井 理 生 |
| 8. 高温高压下における液体 Se-Te 混合系の σ, S, PVT データの測定 | 柴 山 哲 広 |
| 9. PEA-PVDF 混合系の cloud point の圧力依存性 | 鈴 木 康 之 |
| 10. 液体 Se-Te 系の音速 | 滝 本 清 |
| 11. CuMn スピングラスの磁気余効について | 戸 田 幹 人 |
| 12. KCl : I 系における局在励起子の緩和状態 | 東 村 武 則 |
| 13. アルカリハライドマトリックス中の KMnO_4 の共鳴ラマン散乱 | 菱 川 善 博 |
| 14. 一次元力学系の観測可能性 | 松 本 健 司 |
| 15. WT-2 トカマクのミリ波診断 | 山 崎 孝 二 |
| 16. ナトリウム分子におけるバックワード・フォトン・エコーの衝突緩和 | 山 田 啓 文 |
| 17. Karman 渦列の数値実験 | 吉 村 卓 弘 |

1. 転移温度付近 ($T_N \simeq 1.0 \text{ mK}$) の固体 ^3He の NMR

石 川 修 六

量子固体といわれる固体 ^3He は、零点振動の振幅が他の物質と比べて非常に大きいため、

原子交換相互作用による Spin Exchange Energy がその性質を特長づけている。この Energy により融解曲線上の固体は、 $T_N = 1.03\text{mK}$ で反強磁性体に 1 次の相転移をすることが報告されているが、その興味深い転移の機構は、まだ解明されていない。

我々の実験グループでは、交換相互作用の効果が最も大きい融解曲線上の、転移温度を含む温度域での固体 ^3He の性質を NMR 法で調べる目的で、Sample cell を設計して実験を行なっている。冷却装置は、稀釈冷凍機と銅の核断熱消磁を用い、Sample cell として ^3He を加圧できる Pomeranchuk Cell を用いている。現在、装着されているものは、次の点に留意して改良したものである。核断熱消磁の実験で問題となる時間に依存した heat leak を減小させるために、金属以外の物質を用いずに核断熱消磁段を作り直した。液体 ^3He と核断熱消磁段との熱接触をよくするために熱交換器として用いている焼結銀の量を増し、液体 10cm^3 当り 100m^2 の表面積を持つようにした。NMR 測定のため断熱真空の外側からかけていた磁場による、金属の磁化比熱を小さくし、十分な予冷が早くでき、核断熱消磁段のエントロピーの損を小さくするために、一様性のよい小さな magnet を製作し、Sample Cell に装着した。

これらの改良により核断熱消磁段だけで、 0.4mK 、Sample Cell を装着した場合、液体 ^3He の温度を 0.6mK にすることができ、 1mK 以下の温度に 24 時間近く保つことができる。実験により超流動 A 相の Multiple Spin Echo, para の固体 ($T > T_N$) の Multiple Spin Echo を測定した。現在 ordered state の固体 ^3He の signal を捜している。

2. ルビー R_1 線のコヒーレントラマン分光

遠 藤 隆

コヒーレントラマンビートは励起状態または基底状態の副準位 1, 2 間にコヒーレンスを生成させた後、プローブレーザー光を照射すれば 12 の間隔に対応する周波数で振幅変調されたコヒーレントな散乱光が得られる現象で、光コヒーレント過渡現象の一種として興味あるものである。

コヒーレントラマンビートの周波数 (変調周波数) は光遷移の不均一幅によらないので、これを利用して副準位の高分解能分光を行なうことができる。我々はルビー ($\text{Cr}^{3+} : \text{Al}_2\text{O}_3$) の R_1 線 (6934\AA) について初めて Al 核による superhyperfine 構造にもとづくコヒーレントラマンビートを観測し、 40kHz 程度の精度で高分解能分光を行なった。